by: Gianrico Fichera

Ultima revisione: 12 Novembre 2024

Documento in beta 0.9 (draft version)

HSRP - IP SLA - TRACK

In ambiente Cisco

Prefazione

Il presente documento non è un manuale e non è un libro accademico in quanto non pretende di essere completo o di analizzare nel dettaglio i protocolli o i metodi che descrive. È un documento che tratta concetti e presenta esempi con la finalità di apprendere nozioni che servono nell'ambiente reale di sviluppo. Si descrivono concetti e metodi da integrare con precedenti studi specifici sulla materia.

Introduzione

Banalmente per aumentare l'affidabilità e l'uptime di una rete dati la prima cosa che viene a mente è il ridondarne gli apparati.

La ridondanza degli switch di core è problematica L2 e si supera utilizzando tecnologie come spanning-tree, stack, VPC. A livello di edge invece un apparato L3 è gateway e quindi si pone il problema di consentire a più dispositivi in parallelo di condividere il medesimo indirizzo IP utilizzando un protocollo che consenta di bypassare le normali problematiche di conflitto. In questo articolo documento consideriamo topologie di rete in cui differenti router si contendono il ruolo di gateway di rete su una stessa LAN. Non ci occupiamo quindi della ridondanza a livello di core o di access-layer che andrebbe a completamento di una buona progettazione.

Poichè dispositivi differenti in una stessa VLAN devono avere indirizzi L3 necessariamente differenti non possiamo di certo assegnare uno stesso indirizzo IP a diversi router gateway pertanto è nata la necessità di ideare dei protocolli che consentissero di bypassare questa limitazione e quindi di permette l'utilizzo nella rete LAN di un unico IP gateway per PC e server.

Il protocollo **Hot Standby Router Protocol (HSRP)** consente di configurare indirizzi IP virtuali svincolati dalla singola interfaccia fisica e di associarli invece a più interfacce di due o più dispositivi differenti. HSRP e' un protocollo descritto originariamente da Cisco con RFC2281 del Marzo 1998 supportato dai router Cisco. Si tratta di un protocollo proprietario la cui alternativa è il successivamente standardizzato protocollo **VRRP** descritto la prima volta con l'RFC2338 nell'Aprile del 1998. Di fatto in ambiente Cisco si opera con HSRP tuttavia in alcuni dispositivi Cisco mette a disposizione anche VRRP.

VRRP e GLBP

Un accenno al **Gateway Load Balancing Protocol (GLBP)** proprietario Cisco. E' l'evoluzione di HSRP in quanto permette il load-balancing tra apparati. Quindi in un gruppo più di un apparato può essere attivo. Un singolo apparato viene eletto **Active Virtual Gateway (AVG)** e risponde alla richieste ARP inviate dalle end station di una rete che sono alla ricerca del MAC del gateway. AVG risponde in modo differente ad ogni richiesta ovvero risponde con mac-address differenti a richieste che ARP relative sempre ad un unico IP. Ci sono varie modalità per rispondere alle richieste ARP: round-robin (default), in base al mac dell'host (ad ogni host si risponde sempre con lo stesso MAC), oppure pesato. Quest'ultima modalità è molto utile perchè si può dare peso maggiore ai router che dispongono di una maggiore banda dati lato WAN.

Principio di funzionamento dell'HSRP

Con il protocollo HSRP un router R1, gateway di una rete, ha uno o più router gemelli in grado di sostituirlo in caso di guasto, normalmente uno. La presenza di due possibili gateway in una rete, per esempio due router Cisco con IOS, in circostanze normali ci costringe ad assegnare due indirizzi IP distinti alle loro interfacce ethernet. Questo implica che, per avere ridondanza, dovremmo delegare i server di rete e ai PC la problematica di gestire gateway multipli correttamente. Nativamente i computer PC non gestiscono in modo efficiente la presenza di gateway differenti e considerata la variegata diversità di LAN device possibili che devono avere accesso all'esterno della rete non è una soluzione scalabile.

Con HSRP due router R1 e R2 hanno un indirizzo fisico di rete distinto ma si definisce un terzo indirizzo virtual IP con un Virtual MAC Address che sarà IP gateway di riferimento per le end station di

rete. Tale IP sarà quindi virtuale, ovvero assegnato al router attivo, ma con switchover sul secondo in caso di guasto, e viceversa. Ogni router manterrà comunque quindi un suo indirizzo IP fisico permanente unico.

In caso di guasto le end station non si accorgeranno di nulla perchè e la loro tabella ARP non muterà. Gli switch di rete aggiorneranno la loro MAC address tables il più rapidamente possibile in quanto il router che diventa Active invia dei **gratuitous ARP** in LAN.

Si definisce un numero di gruppo HSRP in cui si inseriscono i due router R1 e R2 partecipanti. Ad ognuno di loro si assegna una priorità. Quello a priorità maggiore si eleggerà Active mentre quello con priorità minore diverrà Standby. Si definisce un indirizzo IP virtuale, gateway della rete, che verrà assegnato al router nello stato di Active. Il router Active diciamo R1 invierà degli hello packet a quello in Standby e viceversa. Se Standby non riceve tre pacchetti Hello consecutivi, di default uno ogni tre secondi, si eleggerà Active in quanto il timeout di default è 10 secondi.

HSRP e tipologie di guasti

Quali tipologie di guasto è possibile risolvere automaticamente con HSRP? La casistica è ampia ma è molto correlata alla configurazione dei gateway.

Nella sua configurazione più semplice HSRP consente di risolvere gestire efficacemente guasti come i seguenti:

- Un router R1 viene messo fuori servizio per manutenzione;
- Un router R1 si guasta e cessa di funzionare totalmente;

- Un router R1 continua a funzionare ma diventa irraggiungibile dalla rete LAN, per un guasto alla sua porta LAN oppure a quella dello switch S1 corrispondente;

Per coprire anche problematiche differenti sono necessarie delle funzionalità aggiuntive, in particolare tratteremo la funzionalità chiamata **interface tracking** che permetterà di gestire anche queste tipologie di guasto:

- Il router R1 continua a funzionare ma una sua interfaccia differente dalla LAN, tipicamente una WAN lato provider ISP va in protocol DOWN di fatto isolando la rete LAN;

Per coprire problematiche ancora più complesse possiamo utilizzare una delle feature messe a disposizione dall'**Enhanced Object Tracking** di Cisco, in particolare quella di **IP SLA object tracking.** A questo punto possiamo gestire anche problematiche più complesse come la seguente:

- Il router R1 funziona perfettamente e anche la WAN l'interfaccia è UP, tuttavia la navigazione è assente. In questo caso si può usare un **ICMP echo probe** configurabile con l'IP SLA che permette di modificare la priorità HSRP di R1 in caso di fail.

Tutte le funzionalità elencate sono state messe a disposizione da Cisco durante il corso degli anni in momenti diversi su dispositivi diversi con sistemi operativi diversi (IOS, IOS-XE, IOS-XR, NX-OS). Quindi la loro presenza varia da caso a caso.

HSRP - dual brain -

Esistono delle condizioni possono portare ad uno stato di due router R1 e R2 in HSRP nota come **dual-brain.** I due apparati ridondati non comunicano più tra loro per cause terze, ad esempio

perchè sono collegati a due switch S1 e S2 attivi ma diventati isolati tra loro per un guasto, e quindi entrambi pensano che l'altro abbia un guasto ed entrambi diventano Active.

Tuttavia se R1 e R2 non riescono a comunicare tra loro tramite LAN anche se con interfacce UP e funzionanti allora molto probabilmente l'intera rete risulta divisa logicamente in due per cui c'e' un disservizio generalizzato non attribuibile ad una errata configurazione di HSRP ma ad una errata progettazione.

In una topologia ben ridondata dei trunk etherchannel tra router e due switch di core in stack (o vpc) tra loro garantiscono il massimo dell'affidabilità. I link dell'etherchannel andrebbero su switch differenti, supportanti il **multi-chassis etherchannel** tramite le tecnonologie di cui sopra. Anche un STP ben configurato in alternativa.

Normalmente non c'e' motivo di collegare back-to-back i due router R1 e R2.

Potere fare riferimento alle topologie enterprise o campus ben discusse nel sito della Cisco.

Configurazione IOS

Ecco i comandi principali utilizzati in una tipica configurazione di HSRP:

```
standby [group-number 0-255] ip ip-address [secondary]
standby [group-number] priority priority [preempt [delay delay]]
standby [group-number] track type number [priority]
```

Supponendo di avere due router Cisco con SO di tipo IOS, in questo esempio due 2800, diciamo 2800-A e B, segue questa configurazione di esempio:

```
interface FastEthernet0/0
  description - router 2800A -
  ip address 192.168.30.10 255.255.255.0
  standby 1 priority 105 preempt !la priorita' e' 100 di default
  !Chi ha priorita' piu' alta vince
  !se hanno stessa priorita' IP piu' alto vince
  standby 1 ip 192.168.30.1     !IP virtuale
  standby 1 track Fa0/1         !Opzionale traccia Fa0/1
```

L'indirizzo fisico e' 192.168.30.10. Supponiamo che il 2800-B abbia indirizzo fisico 192.168.30.11. Il comando **standby** configura HSRP. L'indirizzo 192.168.30.1 e' quello che va impostato come gateway sulle end stations di rete. I router di un gruppo comunicano tramite l'indirizzo multicast 224.0.0.2, sono UDP con porta 1985. Il valore di priorità definisce il router che ha precedenza sugli altri per acquisire l'indirizzo virtuale che e' 192.168.30.1. Il comando **standby priority** definisce una priorità dove vince il valore più alto. Nel caso due router abbiano la stessa priorità l'interfaccia con IP più alto diventa Active.

Il numero di gruppo è 1. E' possibile creare piu' gruppi HSRP ognuno dei quali gestisce in autonomia delle interfacce e degli ip virtuali.

E' importante osservare che chi ha priorità maggiore non sempre è nello stato di Active. Per capire meglio in quale caso introduciamo il concetto di preempt.

Configurazione: comando preempt

Supponiamo che 2800A abbia priorità maggiore e quindi detiene l'indirizzo virtuale. Se 2800A va offline si ha switchover è 2800B diventa Active. Cosa succede quando 2800A rientra in servizio? Senza preempt 2800B continuerebbe a detenere l'indirizzo IP virtuale. In caso di preempt invece 2800A tornerà Active.

Con il comando **preempt** si può quindi forzare un router come primario se on-line. Da RFC2281: *"If a router has higher priority than the active router and preemption is configured, it MAY take over as the active router using a **Coup message**. Coup messages are sent when a router wishes to become the active router. **Resign messages** are sent when a router no longer wishes to be the active router. "*

Normalmente il preempt sarà sufficiente configurarlo solo nel router a priorità maggiore. In alcune configurazioni tuttavia entrambi i router vanno configurati con preempt (vedi sotto).

In alcune circostanze potremmo volere che il router a priorita' maggiore NON faccia preempt. In una topologia con router in HSRP con le stesse performance potremmo benissimo decidere di restare su un router di backup anche dopo che quello a priorità maggiore torna online e delegare all'amministratore di rete una verifica e la eventuale rimessa in esercizio del router a priorità maggiore. Questo potrebbe aumentare l'affidabilità di una rete infatti potremmo evitare condizioni di continuo switchover ad esempio in un caso in cui in cui un router malfunzionante faccia reboot periodicamente.

Configurazione: comando track

L'ultima riga di configurazione contiene il subcomando **track**. Questo consente di variare la priorità di un router a seconda di una condizione. Ad esempio se l'interfaccia WAN (nell'esempio Fa0/1) del 2800-A va in down allora il valore di priorita' del router scende di 10 punti (default) portandolo a 95. A questo punto vogliamo che il router 2800-B diventi Active. Ma questo non è automatico. Infatti il router B vedrà il router A sempre attivo, ma con priorità minore. Non ci sarà nessun passaggio, a meno che non ci sia il comando preempt anche nel router B, che gli faccia prendere il controllo.

Insomma con HSRP possiamo determinare condizioni di fault non

solo in base all'interfaccia su cui HSRP è attivo ma anche in base al comportamento di altre interfacce presenti sul router, ad esempio una seriale. E' quindi facile pensare che se il 2800-A ha un collegamento verso internet che passa nello stato di protocol down si ha giustamente switchover pur avendo una interfaccia ethernet LAN perfettamente funzionante. Attenzione al fatto che casi in cui la WAN è UP ma internet non funziona hanno bisogno di una configurazione aggiuntiva utilizzando il comando **IP SLA** trattato in altri paragrafi.

Configurazione: timers

Secondo quale criterio un router con HSRP classifica come off-line gli altri router del suo gruppo e dopo quanto tempo? La risposta è che il router HSRP invia un pacchetto di hello in base ad un **hello time** pari a 3 secondi di default. Se per un valore pari al valore di **hold time** ovvero 10 secondi di default non arrivano i pacchetti di hello il router mittente viene considerato in fault. Questi parametri sono settabili. I timers sono alterabili con il comando **standby X times <hello> <timeout>**.

Si deduce che di default sono previsti 10 secondi di disservizio sul gateway per consentire lo switchover.

Nota: nei casi in cui c'e' stato un cambio di stato delle porte ethernet tra gateway e switch di core il protocollo STP potrebbe alterare i tempi necessari per il ripristino di un gateway. Questo non è necessariamente un problema e in ogni caso si può configurare il portfast in tali porte.

Comandi e debug

Ecco alcuni comandi per il monitoring e il debugging con degli esempi di output:

```
Router#show standby
Ethernet0 - Group 1
Local state is Active, priority 100, may preempt
Hellotime 3 holdtime 10         ! Valori di default
Next hello sent in 00:00:02.272
Hot standby IP address is 192.168.30.5 configured
Active router is local
Standby router is unknown expired    ! Qui il router in standby è KO
Standby virtual mac address is 0000.0c07.ac01
2 state changes, last state change 00:01:23
```

```
Router#debug standby
HSRP debugging is on
Router#
00:40:33: SB1: Et0 Hello out 192.168.30.1 Active pri 100 ip 192.168.30.5
00:40:36: SB1: Et0 Hello out 192.168.30.1 Active pri 100 ip 192.168.30.5
00:40:39: SB1: Et0 Hello out 192.168.30.1 Active pri 100 ip 192.168.30.5
```

Tutti gli indirizzi IP coinvolti in un gruppo HSRP devono essere della stessa classe di indirizzamento. Altrimenti avrete questo risultato:

```
7200_A#show standby
GigabitEthernet0/1.1 - Group 1
State is Init (virtual IP has invalid subnet)
Virtual IP address is 2.0.63.170 (wrong subnet for this interface)
Active virtual MAC address is unknown
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Preemption enabled
Active router is unknown
Standby router is unknown
Priority 105 (configured 105)
Group name is "hsrp-Gi0/1.1-1" (default)
```

come si vede a causa di questo errore HSRP non funziona.

HSRP e BGP

Le sessioni BGP non funzionano correttamente se la sessione BGP utilizza come IP di riferimento un IP di una interfaccia con HSRP abilitato. Non è possibile utilizzare un IP virtuale per una sessione BGP nella speranza che questa si sposti da un apparato ad uno differente nel caso di switchover.

Esempio di configurazione IOS

Questa e' una configurazione minimale con tutti i parametri a default.

```
Router#sh run int eth0
Building configuration...

Current configuration : 112 bytes
!
interface Ethernet0       ! Configurazione minimale
  ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
  standby 1 preempt
  standby 1 ip 192.168.30.5
```

Vediamo adesso una configurazione completa con due router in HSRP. Due router hanno due interfacce Ethernet entrambe con HSRP. Una lato LAN e una lato WAN. In particolare in caso di problemi sulla WAN, collegata ad un operatore ISP, si vuole uno switchover.

ROUTER 1

```
! LAN
interface gigabitethernet 5/0/0
     ip nat inside
     ip address 194.242.21.11 255.255.255.0
     ! Questo router è primario in quanto con priorità 106
     standby 1 priority 106
     ! In caso di recover ritorna Active
     standby 1 preempt
     standby 1 ip 194.242.21.1
```

```
     ! Se cade la gig4/0/0 la priorità scende a 106-10=96
     standby 1 track gigabitethernet4/0/0

! WAN - ISP side -
interface gigabitethernet 4/0/0
    ip nat outside
    ip address 10.155.155.2 255.255.255.0
```

ROUTER 2

```
interface gigabitethernet 5/0/0
     ip nat inside
     ip address 194.242.21.12 255.255.255.0
     ! Questa interfaccia ha priorità minore ed è in standby
     standby 1 priority 105
     ! Se il router Active perde priorità richiede switchover
     standby 1 preempt
     standby 1 ip 194.242.21.1
     ! Irrilevante perchè se questo router è Active la WAN di R1
     ! è DOWN e quindi è irrilevante lo switchover
     standby 1 track gigabitethernet4/0/0

interface gigabitethernet 4/0/0
     ip address 10.155.145.2 255.255.255.0
     ip nat outside
```

Esempio 2 – Cisco serie ASR1000 con IOS-XE

Nel caso di IOS-XR i comandi sono essenzialmente gli stessi che con IOS come si evince.

```
ASR1002

interface TenGigabitEthernet0/3/0.1
  encapsulation dot1Q 1
  ip address 10.11.52.247 255.255.254.0
  standby 54 ip 10.11.52.1
  standby 54 timers 2 6
  standby 54 preempt
end
```

```
ASR1002#show standby
TenGigabitEthernet0/3/0.1 - Group 54
State is Standby
1 state change, last state change 1w3d
Virtual IP address is 10.11.52.1
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac36
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac36 (v1 default)
Hello time 2 sec, hold time 6 sec
Next hello sent in 0.848 secs
Preemption enabled
Active router is 10.11.52.246, priority 150 (expires in 4.512 sec)
Standby router is local
Priority 100 (default 100)
Group name is "hsrp-Te0/3/0.1-54" (default)
```

```
ASR1002#debug standby
Aug 21 11:09:05 MEDT: HSRP: Te0/3/0.1 Grp 54 Hello out 10.11.52.247 Standby
pri 100 vIP 10.11.52.1
Aug 21 11:09:05 MEDT: HSRP: Te0/3/0.1 Grp 54 Hello in 10.11.52.246
Active pri 150 vIP 10.11.52.1
Aug 21 11:09:06 MEDT: HSRP: Te0/3/0.1 Grp 54 Hello out 10.11.52.247 Standby
pri 100 vIP 10.11.52.1
Aug 21 11:09:07 MEDT: HSRP: Te0/3/0.1 Grp 54 Hello in 10.11.52.246
Active pri 150 vIP 10.11.52.1
Aug 21 11:09:08 MEDT: HSRP: Te0/3/0.1 Grp 54 Hello out 10.11.52.247 Standby
pri 100 vIP 10.11.52.1
```

HSRP e bridge group – BVI con IOS -

E' possibile configurare HSRP in una interfaccia BVI. In questo esempio un singolo router è collegato con due porte ethernet ad uno o più switch. Non essendoci un protocollo di link aggregation si genera un loop subito risolto da STP. Con questa semplice configurazione è possibile ottenere un ottimo grado di ridondanza anche con bassi investimenti. Infatti le porte possono essere collegate anche a switch differenti il cui unico requisito è il supporto del protocollo STP.

```
interface GigabitEthernet0/0
  no ip address
  bridge-group 1
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
```

```
  bridge-group 1
!
interface BVI1
  ip address 192.27.110.7 255.255.255.0
  standby 1 ip 192.27.110.6
  standby 1 priority 101
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 1 route ip
!
```

```
3800A# show standby
BVI1 - Group 1
State is Standby
18 state changes, last state change 00:00:54
Virtual IP address is 192.27.110.6
Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 2.848 secs
Preemption disabled
Active router is 192.27.110.5, priority 110 (expires in 8.848 sec)
Standby router is local
Priority 101 (configured 101)
IP redundancy name is "hsrp-BV1-1" (default)
```

```
3800A# show spanning-tree

Bridge group 1 is executing the ieee compatible Spanning Tree protocol
Bridge Identifier has priority 32768, address 0013.7f11.44b8
Configured hello time 2, max age 20, forward delay 15
Current root has priority 32768, address 0001.42aa.9a43
Root port is 3 (GigabitEthernet0/0), cost of root path is 19
Topology change flag not set, detected flag not set
Number of topology changes 6 last change occurred 00:01:42 ago
from GigabitEthernet0/1
Times: hold 1, topology change 35, notification 2
hello 2, max age 20, forward delay 15
Timers: hello 0, topology change 0, notification 0, aging 300

Port 3 (GigabitEthernet0/0) of Bridge group 1 is forwarding
Port path cost 19, Port priority 128, Port Identifier 128.3.
Designated root has priority 32768, address 0001.42aa.9a43
Designated bridge has priority 32768, address 0001.42aa.9a43
Designated port id is 128.22, designated path cost 0
Timers: message age 1, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 3
```

```
BPDU: sent 485, received 392

Port 4 (GigabitEthernet0/1) of Bridge group 1 is blocking
Port path cost 19, Port priority 128, Port Identifier 128.4.
Designated root has priorit
y 32768, address 0001.42aa.9a43
Designated bridge has priority 32768, address 0001.42aa.9a43
Designated port id is 128.25, designated path cost 0
Timers: message age 2, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state: 1
BPDU: sent 4, received 1058
```

– IOS-XE con TRACK e IP SLA -

In questo esempio due edge-router R1 e R2 hanno collegamenti di tipo ethernet sia lato LAN che lato WAN. Non possiamo quindi confidare sullo stato del protocollo delle interfacce WAN per verificare la funzionalità del servizio. Creiamo uno SLA con il quale effettuiamo un ping all'altro capo dell'interfaccia WAN, quindi lato operatore ISP in questo esempio, per essere sicuri del funzionamento del servizio. In caso di irraggiungibilità ci sarà un decrease della priorità del router R1 che effettuerà switchover su R2.

In una configurazione carrier-grade potremmo avere una sessione BGP con l'ISP per ogni apparato. Chiediamo agli ISP di inviarci la route di default tramite BGP. In questo modo nell'ipotesi di due interfacce WAN in UP state, ping dell'IP SLA funzionante, ma una delle due sessioni BGP down avremmo comunque una ridondanza che a questo punto ci garantisce un uptime davvero elevato.

R1

```
!
track 50 ip sla 20 reachability
 delay down 47 up 47
!
ip sla 20
```

```
   icmp-echo X.11.72.133 source-ip X.11.72.134
ip sla schedule 20 life forever start-time now
!
interface TenGigabitEthernet0/1/0.1
 encapsulation dot1Q 1
 ip address X.11.52.246 255.255.254.0
 no ip proxy-arp
 standby 54 ip X.11.52.1
 standby 54 timers 2 6
 ! Se l'ISP diventa irraggiungibile diventerà standby
 standby 54 track 50 decrement 50
 ! Priorità maggiore: Active
 standby 54 priority 130
 standby 54 preempt
 no shut
!
! Valido nel caso si abbia una sessione BGP con l'ISP
! Il prefisso 0.0.0.0/0 arriva tramite BGP
! Sessione BGP down manda il traffico verso R2 pur restando
! questo in standby.
ip route 0.0.0.0/0 X.11.52.247 250
```

```
ASR1002_A#show standby

TenGigabitEthernet0/1/0.1 - Group 54
  State is Active
    4 state changes, last state change 1y5w
  Virtual IP address is X.11.52.1
  Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac36
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac36 (v1 default)
  Hello time 2 sec, hold time 6 sec
    Next hello sent in 1.232 secs
  Preemption enabled
  Active router is local
  Standby router is X.11.52.247, priority 100 (expires in 5.344 sec)
  Priority 130 (configured 130)
    Track object 50 state Up decrement 50
  Group name is "hsrp-Te0/1/0.1-54" (default)
```

```
ASR1002_A#show track 50
Track 50
  IP SLA 20 reachability
  Reachability is Up
```

```
    1 change, last change 00:28:35
  Delay up 47 secs, down 47 secs
  Latest operation return code: OK
  Latest RTT (millisecs) 1
  Tracked by:
    HSRP TenGigabitEthernet0/1/0.1 54

ASR1002_A#show ip sla summary
IPSLAs Latest Operation Summary
ID           Type       Destination       Stats   Return      Last
                                           (ms)    Code        Run
----------- ---------- ---------------  ------ ---------- -----------------
*20          icmp-echo  X.11.72.133    RTT=1    OK         52 seconds ago
```

R2

- Ricordiamoci che due device fanno swtichover solo se si perdono gli HELLO packets.
- Senza preempt il secondario rimane tale anche dopo il ripristino del primario.
- Active e Standby mandano gli Hello.

Ne consegue che un device nello stato di Active rimarrà tale anche se la sua priorità scende al di sotto di quella dello Standby. Se quindi dobbiamo fare configurazioni in cui il valore di priorità cambia dinamicamente (track) un device che perde priorità deve cedere allo standby in qualsiasi circostanza.

Se entrambi gli apparati hanno il comando **preempt** nel momento in cui lo Standby diventa a priorità maggiore la richiederà con COUP anche se l'Active è raggiungibile.

```
!
interface TenGigabitEthernet0/3/0.1
 encapsulation dot1Q 1
 ip address X.11.52.247 255.255.254.0
 standby 54 ip X.11.52.1
```

```
 standby 54 timers 2 6
 ! Priorità inferiore: Standby
 standby 54 priority 100
 ! Avanza pretese se la priorità di ASR1KA scende
 standby 54 preempt
 no shutdown
!
! ip route 0.0.0.0/0 arriva da BGP la primaria
! Se le interfacce sono tutte up ma la sessione BGP e’ down si
cerca l’altro router
ip route 0.0.0.0/0 X.11.52.246 250
```

Nota:

Supponiamo ASR1KB ACTIVE

- Se la sessione BGP di ASR1KB cade di conseguenza in ingresso non arriva traffico da Wind. In uscita la 0.0.0.0 manda verso ASR1KA. Ma se ASR1KB e’ ACTIVE vuol dire che ASR1KA è offline, oppure il suo link BGP e’ down, per cui si resta isolati ma è corretto. L’unica cosa è che si crea un loop tra i due apparati ma comunque si è offline.

```
ASR1002_B#show standby
TenGigabitEthernet0/3/0.1 - Group 54
  State is Standby
    10 state changes, last state change 00:16:05
  Virtual IP address is X.11.52.1
  Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac36
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac36 (v1 default)
  Hello time 2 sec, hold time 6 sec
    Next hello sent in 1.024 secs
  Preemption enabled
  Active router is X.11.52.246, priority 130 (expires in 5.440 sec)
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Group name is "hsrp-Te0/3/0.1-54" (default)
```

Fine documento